Anno 24° NUOVA SERIE N. 1 Gennaio - Giugno 1961

BOLLETTINO DEL LABORATORIO SPERIMENTALE E OSSERVATORIO DI FITOPATOLOGIA

Pubblicazione del Laboratorio Sperimentale e dell'Osservatorio Regionale di Fitopatologia diretti dal

PROF. G. BORZINI

Torino - Via S. Secondo, 39

cf. 42: 562

N S P
R A M
M M

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL LIBRARY
20 NOV 1963

TORINO
STIGRA - CORSO S. MAURIZIO, 14

Personale scientifico del Laboratorio Sperimentale e dell'Osservatorio di Fitopatologia di Torino (1° gennaio 1961)

Prof. Giovanni Borzini - Direttore inc.
Prof. Aldo Pesante - Aiuto-direttore
Prof. Jole Ceruti Scurti - Aiuto-direttore
Dott. Francesco Garofalo - Sperimentatore

Membri del Consiglio di Amministrazione del Laboratorio Sperimentale di Fitopatologia (1° gennaio 1961)

Avv. Luigi Capello - Presidente - Rappresentante dell'Istituto Bancario di San Paolo di Torino

Dott. Cesare Vaginay d'Emarese - Rappresentante del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

Prof. Mario Allara - Rappresentante dell'Ordine Mauriziano di Torino

Dott. Severino Prunas-Tola - Rappresentante dell'Amministrazione Provinciale di Torino

Dott. Claudio De Matteis - Rappresentante dell'Amministrazione Provinciale di Vercelli

Geom. Carlo Bellotti - Rappresentante dell'Amministrazione Provinciale di Novara

Prof. Teresa Duvillard in Lange - Rappresentante della Città di Torino

Geom. Augusto Gullino - Rappresentante della Camera di Commercio Industria e Agricoltura di Torino

Dott. Aldo Morgando - Rappresentante della Camera di Commercio Industria e Agricoltura di Torino

Inoltre, altri Enti che pure contribuiscono al mantenimento del Laboratorio, sono interessati nel Consiglio di Amministrazione: la Cassa di Risparmio di Torino, le Camere di Commercio Industra e Agricoltura di Alessandria, di Novara e di Vercelli, e l'Istituto Federale di Credito Agrario per il Piemonte.

Anno 24° NUOVA SERIE N. 1 Gennaio - Giugno 1961

BOLLETTINO
DEL
LABORATORIO SPERIMENTALE E OSSERVATORIO DI FITOPATOLOGIA

Pubblicazione del Laboratorio Sperimentale e dell'Osservatorio Regionale di Fitopatologia diretti dal

PROF. G. BORZINI

Torino - Via S. Secondo, 39

TORINO

STIGRA - CORSO S. MAURIZIO, 14

Jole Ceruti Scurti

UN QUINQUENNIO DI OSSERVAZIONI SUL « MAL DEL PIOMBO » PARASSITARIO DELLE PRUNOIDEE

Premessa

In precedenti note (Borzini e Ceruti Scurti 1957,1958, Ceruti Scurti 1958, 1959 a), b), c), si è data una rassegna bibliografica sui principali lavori in argomento e si sono descritti i caratteri istopatologici e fisiopatologici degli organi colpiti. Inoltre si è accennato alle varietà di pesco più soggette al « mal del piombo » parassitario in una zona del Cuneese e si è individuato il principale responsabile in un fungo classificato come un *Gloeocystidium* secondo Bourdot e Galzin, isolato dalle radici delle piante in questione. Da altri soggetti, sempre nel Cuneese, si era invece isolato lo *Stereum purpureum* Pers., che viene considerato generalmente come il più comune agente del « mal del piombo » (Ceruti Scurti 1960). Si era poi accennato alla presenza, sulle medesime piante, di altri basidiomiceti ottenuti nel corso di numerosi isolamenti e che in base ai carpofori ottenuti in coltura o sviluppati sulle piante si erano identificati come: *Phellinus igniarius subsp. pomaceus* (Pers.) Quél. (*Fomes fulvus* Bres.), *Trametes versicolor* (L ex Fries) Pilát, *Schizophyllum commune* Fr.

Proseguendo le ricerche, ho effettuato altri isolamenti da numerose piante in diverse località quasi tutte del Piemonte, non solo di pesco, ma anche di altre specie di *Prunus*, a prescindere dal pero e dal melo di cui non rendo per ora conto. Tutte le piante presentavano la caratteristica argentatura delle foglie e la necrosi, accompagnata qualche volta da carie, del legno interno delle branche e del tronco. Ad un esame superficiale le radici potevano sembrare normali, ma sezionate mostravano sovente un imbrunimento dei tessuti più interni.

Estensione della malattia in Piemonte

Dalle indagini compiute in questi anni risulta che la malattia sta acquistando una diffusione notevole, non solo sul

pesco, ma anche su altre prunoidee e pomacee (pero e melo). A parte le segnalazioni pervenuteci dagli agricoltori, sono stati oggetto di ricerche, in Piemonte, numerosi pescheti nei comprensori di Borgo d'Alé (Vercelli), Lagnasco e Falicetto, Revello (Saluzzo); S. Vittoria d'Alba, Castagnito, Monticello, Cravanzana (Cuneo), Costigliole d'Asti, Refrancore (Asti).

Basidiomiceti più frequenti in piante affette da « Mal del piombo »

Dopo aver isolato i vari funghi sui comuni terreni agarizzati, si è proceduto al trapianto del micelio su segatura e legno di pesco, nell'intento di ottenere i carpofori, secondo i metodi precedentemente descritti (Ceruti Scurti 1959 c). Contemporaneamente si interravano pezzi di tronco e di branche delle piante in studio in vasi, mantenuti continuamente umidi in serra o all'aperto. I due sistemi si integrano a vicenda, poichè in alcuni casi, data la concomitanza di diversi funghi, alcuni dei quali a carattere certamente saprofitario, può accadere che uno solo di essi sviluppi i carpofori in cultura, mentre altri possono sviluppare i carpofori sul legno in vaso, oppure può accadere che con uno dei sistemi non si ottengano risultati, mentre con l'altro si raggiungano risultati interessanti.

Naturalmente, in moltissimi casi si ottiene solo micelio, senza sviluppo di carpofori ed allora, malgrado i numerosi lavori che illustrano la possibilità di diagnosticare i basidiomiceti, in base ai soli caratteri del micelio, la determinazione riesce assai difficile nella maggior parte dei casi.

Ciò premesso, ecco le piante esaminate e i funghi osservati. Farò astrazione dai funghi non basidiomiceti, poichè a parer mio questi non presentano un interesse immediato ai fini della malattia di cui si parla.

Pesco. - Dal legno delle radici si è isolato ancora ripetutamente lo *Stereum purpureum* Pers., che si ha motivo di ritenere il maggior responsabile dell'argentatura delle foglie e della necrosi del legno.

Dai peschi del Saluzzese da cui era stata isolata la teleforacea da me attribuita al genere *Gloeocystidium*, in base alle fruttificazioni osservate in coltura, si sono sviluppate di recente numerose placche di color crema, di consistenza molle, ceracee o mucillagginose, a struttura fibrosa o bissoide ai bordi, con tendenza ad un lieve arrotolamento (fig. 1).

Al microscopio questo fungo presentava i seguenti caratteri: ime-

Fig. 1 - Fruttificazioni di *Corticium confluens* Fr. su legno di pesco interrato parzialmente in vaso.

nio alto circa 50 μ, cistidi un po' sporgenti dall'imenio (circa 45 x 9 μ), basidi 25 x 3-5 μ, spore 7 x 4-5,5-6 μ; ife di 4 μ di spessore, a parete bianca.

Questi caratteri permettono di inquadrare il fungo nel genere *Corticium*, ed esso, secondo il Prof. Boidin, sarebbe il *Corticium confluens* Fr., attivo distruttore del legno. Non si hanno dati circa la capacità del fungo in questione di attaccare piante vive.

Poichè questo è l'unico fungo che finora, ad oltre 5 anni di distanza, si sia sviluppato sulle piante prelevate nel frutteto in parola, resta aperto il problema dell'identità di questo micete con quello ottenuto precedentemente in coltura e, in base alle fruttificazioni osservate, considerato come *Gloeocystidium contiguum* Kast. f. *laxa*, secondo la classificazione di Bourdot e Galzin.

Il confronto tra le colture dei due funghi (l'isolamento del secondo è ancora in corso) permetterà di dire una parola definitiva a questo riguardo.

Lo *Stereum purpureum* Pers. sviluppa i carpofori con relativa facilità, sui tronchi in parte interrati in vaso (si è ottenuto in circa il 50% dei casi) e questo sistema (figura 2) è di estrema semplicità e può essere attuato dagli stessi agricoltori. In laboratorio la identificazione è

Fig. 2 - Fruttificazioni di *Stereum purpureum* Pers. ottenute su peschi interrati parzialmente in vaso.

Fig. 3 - Sezione di carpoforo di *Stereum purpureum* Pers.: sono visibili le caratteristiche vescicole sottoimeniali.

resa facile, quando si abbiano i carpofori, dalla presenza in questi ultimi di caratteristiche vescicole sottoimeniali (11-17 μ di diametro). La figura 3 rappresenta la sezione al microtomo di uno dei carpofori ottenuti da legno di pesco ammalato in vaso, dopo inclusione del materiale in paraffina e colorazione con ematein a e Rosso Congo.

Comunque, anche quando non si sviluppino i carpofori sul legno

Fig. 4 - Fruttificazione di *Stereum purpureum* Pers. ottenuta in cultura su segatura e legno di pesco.

in vaso, si può accertare in qualche caso la presenza del fungo con i metodi colturali già esposti (Ceruti Scurti 1959 c).

Coltivando infatti il micelio su legno, si è osservato lo sviluppo di un corpo a mensola (fig. 4) che in sezione mostrava le caratteristiche vescicole globose o piriformi, a parete sottile, a contenuto omogeneo (Ceruti Scurti 1960). Di queste non sono per ora riuscita a stabilire con sicurezza la posizione topografica; ad ogni modo è assai probabile

che si trovassero nello strato sottoimeniale. Queste vescicole sono considerate in qualche caso dei gleocistidi (Talbot 1954) essendoci vari gradi di forma e di contenuto da omogeneo a granulare, e non sono esclusive dello *Stereum purpureum* essendo conosciute ad esempio nello *Stereum murraii*, *Grandinia mucida*.

Esiste però una serie di funghi che, pur non essendo direttamente interessati nell'argentatura delle foglie, possono essere causa di degradazione del legno, ed è di questi che rendo ora conto.

Una teleforacea che ho frequentemente riscontrato su peschi deperenti è lo *Stereum hirsutum*, (Willd. ex Fr.) S. F. Gray, considerato generalmente come saprofita o parassita di ferita, ma capace di demolire la cellulosa (Campbell 1931).

Sempre da radici di peschi ammalati di piombosi ho avuto occasione di isolare *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Karst., solo però allo stato di micelio e di rizomorfe. Questo fungo è certamente capace di attaccare piante vive, demolendone la cellulosa e anche la lignina (Campbell 1931, Ceruti Scurti 1956). Nel caso particolare, le condizioni agronomiche, cioè l'impianto in un terreno eccessivamente umido, non ben drenato e ove non era stato fatto lo scasso al momento della messa a dimora delle piantine, possono essere stati la causa dell'attacco del fungo.

Invece lo *Schizophyllum commune* Fr., che pure ho riscontrato su peschi morti, deve essere considerato saprofita.

Più frequentemente dal tronco dei peschi ammalati ho isolato funghi poliporacei. Uno di questi presentava, in coltura su agar, micelio ialino, a parete sottile, con ife del diametro di 3-4 μ. Il micelio, trapiantato in bottiglie tipo latte ha dato origine, al limite tra il tappo di cotone e il collo della bottiglia, a un corpo a mensola di consistenza legnoso-suberosa, coperto da una crosta dura di colore bruno ferrugineo (figura 5). Le ife, prelevate dalla parte più esterna erano di colore bruno, a parete spessa, e misuravano 5-7,5 μ di diametro; le altre più interne erano a parete sottile e misuravano 2,5-5 μ di diametro.

Dal complesso dei caratteri credo di poter ascrivere il fungo in parola al genere *Phellinus* (*Fomes*); potrebbe trattarsi ancora del *Phellinus igniarius subsp. pomaceus* (Pers.) Quél., di cui ottenni in passato abbozzi di carpofori e che trovai anche fruttificato su peschi; il suo ruolo come agente di deperimento di prunoidee è ben noto (cfr. al riguardo Borzini e Ceruti Scurti 1957). Ricorderò incidentalmente

che Brooks (1924) attribuì grande importanza al *Polyporus adustus*, da lui frequentemente riscontrato su meli affetti da «mal del piombo», fungo che egli considerava assai dannoso pur non essendo collegato con manifestazioni argentee delle foglie.

Da altri peschi provenienti dal Saluzzese si è poi isolato un basidiomicete a micelio bianchissimo che, trapiantato sul solito substrato in bottiglie tipo latte, ha sviluppato, al limite tra il collo della bottiglia

Fig. 5 - Abbozzo di fruttificazione di *Phellinus igniarius* subsp. *pomaceus* (Pers.) Quél. ottenuto in coltura in matraccio.

e il tappo di cotone, un carpoforo di consistenza legnoso-suberosa, semicircolare, a mensola, duro, a superficie di colore bruno chiaro minutamente rugosa, un po' pebescente, con pori allungati talora confluenti in lamelle arrotondato angolose. La trama è suberosa elastica, del colore del legno o giallastro sporco, formata da ife a spessa parete, del diametro di 5-6 μ. Non si sono differenziati elementi riproduttori.

Tuttavia per il complesso dei caratteri si ha motivo di ritenere di trovarsi di fronte ad una *Trametes*, e precisamente *Trametes quercina* (L.) Pilát (fig. 6) sconosciuta finora sul pesco.

Ritengo che anche questa *Trametes* possa essere considerata responsabile del decadimento del legno.

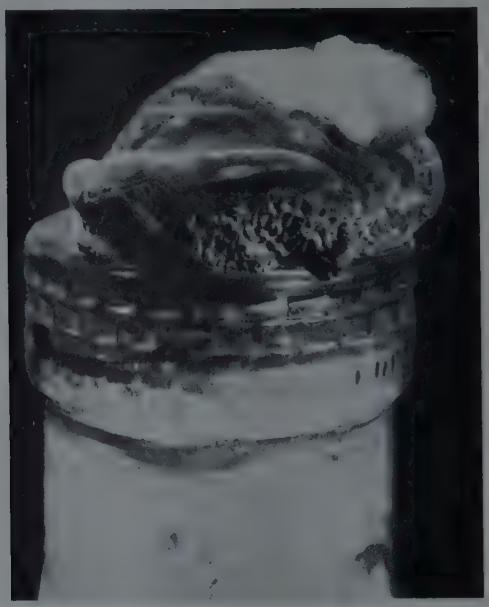

Fig. 6 - Fruttificazione di *Trametes quercina* (L.) Pilát sviluppata al limite tra il collo della bottiglia e il tappo di cotone, in cultura.

Da peschi deperenti si è pure isolata in coltura, ottenendone le fruttificazioni a suo tempo illustrate (Ceruti Scurti 1959 c) *Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Pilát mentre su altri peschi si sono riscontrati carpofori di *Trametes hirsuta* (Wulf. ex Fr.) Pilát, entrambe capaci, com'è noto, di causare deterioramento del legno con distruzione della cellulosa e della lignina in piante coltivate vive (Weir 1923, Campbell 1930); lo stesso dicasi per *Lenzites sepiaria* (Wulf.) Fr. (*Gloeophyllum sepiarium* (Wulf.) Karst.), pure riscontrato su peschi plumbei e la cui patogenicità è nota oltre che per le conifere, anche per il pesco (Zeller

1916, 1922, Pilát 1936). Questo fungo è capace peraltro di crescere su piante morte e di causare la decomposizione della cellulosa e, negli stadi più avanzati, anche della lignina in piante deperenti (Robak 1942), ma è anche considerato capace di attaccare piante vive.

In America *Trametes subrosea* è capace di aggredire piante vive causando necrosi del legno.

Altre prunoidee. - Allo scopo di chiarire l'origine del « mal del piombo » di altre prunoidee furono effettuati isolamenti da radici, dal tronco e dalle branche di giovani piante gentilmente inviate dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia e precisamente delle seguenti:

Prunus sinensis var. flore-pleno
Prunus myrobolana (mirabolano)
Prunus domestica (susino)
Amygdalus communis (mandorlo da seme)

Su queste piante i sintomi, oltre al caratteristico aspetto delle foglie, consistevano nella presenza di aree necrotiche sulle radici, che si estendevano poi al legno del tronco e delle branche. Le semine in terreni agarizzati di frammenti di radici di *Prunus sinensis* portarono ad isolare un micelio dapprima bianco sericeo, lucente, in seguito giallognolo, con cordoni miceliari evidenti e provvisto delle caratteristiche unioni a fibbia. Le ife, ialine, avevano un diametro di circa 3 μ. Dopo trapianto in bottiglie tipo latte, sempre su segatura e legno di pesco, si sono sviluppati sul legno verticale dei bellissimi carpofori, che tendevano ad ingrandirsi dopo asportazione del tappo della bottiglia e trasferimento di questa in serra umida e che furono facilmente diagnosticati come appartenenti alla specie *Hypholoma sublateritium* Schaeff. (fig. 7).

Non si hanno notizie sulla capacità di questo fungo di attaccare piante vive, mentre esso sarebbe capace di attaccare la lignina di residui di piante uccise (Mikola 1955).

Questa specie si è sviluppata pure dall'apparato radicale delle medesime piante in vaso, mentre sulla parte più bassa del tronco si è sviluppato lo *Stereum purpureum*.

Anche da altre prunoidee, conservate nelle medesime condizioni in vaso, si è sviluppato sul tronco lo *Stereum purpureum*. La presenza di questo fungo è stata confermata attraverso esami culturali.

Resta pertanto accertata la presenza dello *Stereum purpureum* nella maggior parte dei casi di mal del piombo studiati, sia su pesco

Fig. 7 - Fruttificazione di *Hypholoma sublateritium* Schaeff. ottenuta su legno di pesco in cultura.

che su altre prunoidee. Orbene, tenendo presente che alcune di queste (susino e mandorlo) sono usate come portainnesto per il pesco, la prsenza dello *Stereum* quale agente di « mal del piombo » è di estrema importanza perchè è inevitabile che, dopo un eventuale innesto, il fungo si diffonda alla marza determinando i sintomi caratteristici della malattia. Nelle specie usate invece a scopo ornamentale, tipo *Prunus sinensis,* la presenza del fungo in questione può avere un interesse oltre che scientifico, anche pratico, poichè sia attraverso lo sviluppo di eventuali fruttificazioni, sia attraverso il micelio, la malattia potrebbe trasmettersi a piante di interesse economico.

Ciò va tenuto ben presente in quanto, nella scelta del portainnesto, non si dà sovente la dovuta importanza allo stato di sanità del materiale.

Comunque, fermo restando che, almeno a quanto risulta dalle nostre prove di inoculazione e da quelle di Grosclaude (1961) sono responsabili dell'argentatura funghi teleforacei anche diversi dallo *Stereum*

purpureum, non va sottovalutata l'importanza dei funghi poliporacei come agenti concomitanti nel deperimento del legno delle piante legnose. E' nota d'altra parte la capacità di alcune specie di *Fomes* di attaccare i vari componenti del legno di piante vive, dopo inoculazione artificiale, non solo in base a nostre esperienze (Borzini e Ceruti Scurti 1958), ma anche di altri ricercatori. Infatti Grosjean (1942) aveva trovato che *Phellinus igniarius* (L.) Quél., isolato da Amelanchier, inoculato in branche vive di *Quercus peduncolata, Populus alba* e *Alnus incana*, era capace di attaccare il legno e altrettanto dicasi di *Fomes laricis* nei riguardi di *Pseudotsuga douglasii* e *Phellinus igniarius* subsp. *fulvus* (Scop.) Bourd. et Galz. nei riguardi del pesco.

Per altre notizie sull'argomento rimando alla precedente nota (Borzini e Ceruti Scurti 1957). Aggiungerò solo che recentemente in America Petersen (1960) ha descritto 18 specie di imenomiceti non poliporacei coinvolti nel decadimento di piante di pesco, le più comuni delle quali erano *Armillaria mellea, Clitocybe tabescens, Stereum complicatum*, mentre Grosjean (l. c.) cita *Daedalea unicolor* tra gli agenti del decadimento del legno di latifoglie.

Nel caso in studio, ritengo di poter annoverare tra i più importanti agenti della degradazione del legno di pesco e di altre prunoidee a prescindere dallo *Stereum purpureum*: *Corticium confluens, Phellinus pomaceus, Trametes versicolor*, T. (*Daedalea*) *quercina;* seguono in ordine di importanza *Glocophyllum sepiarium, Trametes hirsuta, Armillaria mellea, Stereum hirsutum, Schizophyllum commune, Hypholoma sublateritium.*

Circa il *Corticium confluens*, si sa soltanto che si tratta di un fungo fortemente lignivoro. Se esso possa essere direttamente interessato nelle manifestazioni argentee o plumbee delle prunoidee, si potrà accertare dopo isolamento in cultura e inoculazione artificiale. Tutti i funghi succitati, eccezion fatta per *Hypholoma sublateritium* e *Armillaria mellea*, si sono isolati dal tronco, mentre dalle radici, anche se apparentemente in buone condizioni fitosanitarie, si è ottenuto per lo più micelio di *Stereum purpureum*. Questo è certamente presente anche nel tronco, però è evidente che in quest'ultimo la sua presenza è mascherata da altri basidiomiceti. Che le radici siano causa di contagio per le piante è fuori dubbio dopo i risultati da me ottenuti nelle diverse centinaia di isolamenti e dopo i risultati di Pratella (1960) e di Grosclaude (1961). Questo studioso, inoculando nelle radici o nel suolo, ai piedi di piante di pesco, frammenti di cultura dello *Stereum*

purpureum, ottenne in breve tempo la riproduzione sperimentale della malattia e allo stesso risultato arrivò usando come inoculo frammenti di legno di pesco che avevano servito come substrato per la cultura dello *Stereum purpureum*.

D'altronde anch'io in campagna ho ripetutamente osservato che, trapiantando un pesco nello stesso luogo da cui era stato da poco estirpato uno ammalato, le nuove piante si ammalavano inesorabilmente della stessa malattia e ciò deve essere tenuto presente dai frutticultori.

Il fatto poi di avere isolato lo *Stereum purpureum* da specie di *Prunus* anche diverse dal pesco, conferma l'importanza pratica della sanità del portainnesto anche quando ci si orienti verso specie diverse dal franco.

La suscettibilità di diverse specie di *Prunus* al « mal del piombo » ha anche altri riflessi pratici, ove si consideri che i frutticultori si orientano ora verso la sostituzione del susino al pesco nelle zone ove questo sia ammalato di « piombo ». Ora, ove questo avvenisse senza la previa disinfezione del terreno, vi sono molte probabilità che le nuove piante si ammalino, anche ammettendo che esse fossero originariamente sane.

Noterò incidentalmente, per quanto non sia l'argomento di questo lavoro, che da peri plumbei dai quali, come dal pesco, ho avuto occasione di fare numerosi isolamenti, ho ottenuto assai frequentemente in cultura e in vaso lo *Stereum purpureum* sia dal tronco che dalle branche, senza la concomitanza di altri funghi; dalle radici non ho mai isolato il fungo in questione, donde l'illazione che nel pero la diffusione della malattia attraverso la parte aerea per ferite di potatura debba avere una parte non insignificante, molto maggiore forse che nel pesco, dove la diffusione avviene certamente con notevole frequenza per semplice contatto radicale.

Altro fatto su cui vale la pena di insistere è che tutti gli isolamenti sono stati da me effettuati nell'estate, e sempre con risultato positivo. Lo stesso dicasi per le inoculazioni artificiali in piante sane. Ciò confermerebbe che, nei nostri climi, anche nell'estate il fungo è in piena attività, mentre invece secondo Grosjean (1952) e Grosclaude (1960) il ritmo della malattia sarebbe notevolmente rallentato durante l'estate.

I carpofori in cultura si sono formati da noi in tutte le stagioni, con preferenza però per la stagione invernale.

Lotta contro il « mal del piombo »

E' ormai noto, ed è già stato ribadito in altre occasioni, anche da altri ricercatori, come, contro questa malattia, a poco valga la lotta curativa, mentre occorre orientarsi verso la lotta preventiva, consistente:

1) nell'uso di portainnesti sani e di marze sane per la riproduzione;

2) nella disinfezione delle ferite di potatura, nell'uso di strumenti disinfettati per il taglio e nella copertura delle ferite di potatura con mastice;

3) nell'evitare la sostituzione di piante plumbee con altre pomacee o prunoidee, disinfettando eventualmente prima la buca con un energico anticrittogamico;

4) nella concimazione equilibrata delle piante, accompagnata da tutte quelle pratiche tendenti a stabilire una moderata umidità del terreno.

Poichè però noi ci siamo trovati più volte in questi anni di fronte a casi di frutteti assai gravemente colpiti, abbiamo tentato se era per caso possibile sminuire la gravità dell'attacco con l'uso di un anticrittogamico sistemico, orientandoci specificatamente verso una soluzione all'1 per mille di solfato di ossichinolina. Queste esperienze hanno avuto lo spunto da precedenti ricerche sull'attività sistematica di questo prodotto (Pratella e Kovacs 1960), sulla attività inibitrice che questo prodotto esercita in vitro su *Stereum purpureum*, anche in soluzione diluita (100 p. p. m) (Grosclaude 1961), sulla discreta efficacia dimostrata dal prodotto stesso in prove preliminari (Grosjean 1951, Borzini e Ceruti Scurti 1958).

Le prove di cui rendo ora conto sono state eseguite in 5 frutteti colpiti da « mal del piombo » parassitario previamente accertato, scelti in zone diverse da quella di Chiamina di Verzuolo ove erano state impiantate le precedenti prove, a causa della presenza in questo frutteto di condizioni anomale e precisamente del prato consociato al frutteto, che contribuiva a rendere asfittico l'ambiente, alla presenza di una teleforacea con caratteri diversi dallo *Stereum purpureum* e classificata come *Glococystidium contiguum* Karst. f. *laxa* secondo Bourdot e Galzin che si rivelò capace di trasmettere il « mal de piombo ». Per tutte queste considerazioni è parso opportuno impostare

le prove in aziende in cui il pescheto fosse stato impiantato nel modo più razionale possibile e in cui fosse stata accertata, per lo meno su alcune piante, la presenza dello *Stereum purpureum*.

All'uopo, nella primavera del 1959 si sono trattati uniformemente diversi lotti in frutteti colpiti da « mal del piombo », comprendendo nel trattamento anche le piante apparentemente sane che si trovavano in quel lotto. Il trattamento è stato eseguito con una soluzione all'1 per mille di principio attivo (1), distribuita nel terreno in fori praticati in corrispondenza della chioma delle piante, oppure mediante irrorazioni al terreno, in un solco previamente fatto in corrispondenza della parte periferica dell'apparato radicale, usando 10 l. di soluzione per pianta. Il trattamento veniva mandato ad effetto secondo le modalità descritte nella nota precedente (Borzini e Ceruti Scurti l. c.) e ripetuto 5 volte a giorni alterni.

Prima del trattamento si procedeva ad un accurato « inventario » delle piante nel lotto da trattare, contrassegnando con segni convenzionali lo stato di tutte le piante al momento dell'inizio dell'esperienza. Un eguale numero di piante veniva lasciato per controllo, registrando anche per queste lo stato di sanità o il grado di malattia.

Sulle parcelle, sia trattate che non trattate, si procedeva poi a rilievi periodici.

L'anno seguente (1960) il trattamento venne ripetuto su una metà circa delle piante trattate l'anno precedente, con le stesse modalità, e, nella primavera seguente (1961) ancora su un quarto delle piante trattate nel 1959, procedendo poi a rilievi periodici durante la vegetazione, sia sulle parcelle trattate che su quelle lasciate per controllo.

Si è somministrato il prodotto a circa 650 piante (distribuite in 5 frutteti, nelle zone di Saluzzo, Manta, Castagnito, Monticello d'Alba, Cravanzana (Cuneo); nel 1960 il trattamento è stato limitato a circa 400 piante e nel 1961 a circa 200.

Nonostante i proprietari in alcuni casi avessero infirmato i risultati delle esperienze con l'asportazione di alcune piante e nonostante piogge abbondanti in primavera avessero creato stati di asfissia nelle radici con fenomeni di deperimento delle piante che lasciavano perplessi circa la natura della malattia, tuttavia si può dire che nel primo anno (1959) e ancor più nel secondo (1960) si notò un miglioramento in un certo numero di piante nei frutteti di Saluzzo, Castagnito, Cra-

(1) Si sono usati i seguenti prodotti: Amicina Sipcam, Cryptosol Schering-Giac, Chinosan Rumianca.

venzana con differenze sensibili tra le parcelle trattate e quelle di controllo a favore delle prime. Ciò limitatamente a quelle in cui la malattia era al primo o, tutt'al più, all'inizio del secondo stadio.

Queste differenze divennero meno evidenti nel 1961, pur rimanendo le parcelle trattate in sensibile vantaggio rispetto a quelle non trattate. E' probabile che nell'ultima estate le condizioni climatiche abbiano favorito la malattia. Inoltre nel frutteto di Cravanzana si è notato che il numero dei casi nuovi era superiore non solo nella parcella non trattata, ma in tutta la restante parte del frutteto dove non si era fatto un accurato rilevamento dello stato delle singole piante all'inizio delle prove.

Nel frutteto di Monticello la malattia si è invece diffusa in maniera notevole; però, dato che i sintomi di « mal del piombo » che erano dapprima circoscritti a poche piante, si sono in seguito estesi pressochè a tutte le piante del frutteto, e poichè questo fatto è avvenuto ad estate avanzata, non parrebbe azzardata l'ipotesi che al mal del piombo parassitario previamente accertato sia venuto a sovrapporsi quello di tipo non parassitario, complicando notevolmente le esperienze in corso. Nel frutteto di Manta invece abbondanti piogge primaverili hanno determinato stati di asfissia nelle piante con sintomi di deperimento che hanno reso precari i risultati delle prove.

Comunqque va tenuto presente che si è operato in frutteti molto colpiti, senza togliere le piante ammalate, e quindi in presenza di una grande quantità di inoculo; prove orientative cominciate sul pero e tuttora in corso, eliminando le piante più gravemente colpite permettono di intravvedere risultati soddisfacenti, in quanto non si sono finora osservati casi nuovi di malattia e anzi si è osservato un sensibile miglioramento in alcune piante in cui la malattia era ancora allo stadio iniziale.

Da questi dati, seppure non sempre positivi, sembra quindi che non si possa escludere che in qualche caso i trattamenti con solfato di ossichinolina somministrato al terreno in soluzione possano essere efficaci, specialmente ove fossero fatti a scopo preventivo su piante sane del frutteto dopo avere eliminato le piante ammalate.

Si sono invece dimostrate del tutto negative le prove effettuate col metodo del « buco », iniettando cioè pastiglie di solfato di ossichinolina al 98 per cento di principio attivo in fori fatti preventivamente nel tronco, lungo una linea spirale, a circa 10 cm. l'uno dall'altro. Le pastiglie si sono trovate indisciolte anche molto tempo dopo che erano state introdotte.

BIBLIOGRAFIA

Bagchee K., Puri Y. N., Bakshi B. K. (1954). - Principal diseases and decays of oaks and other hardwoods in India. II. Indian Phytopat., 7, 1, 18 (R.A.M.), XXXIV, 1955, 619.

Borzini G., Ceruti Scurti J. (1957). - Attacchi di Basidiomiceti e manifestazioni di « mal del piombo » nelle Prunoidee. Nota I. Scopo delle ricerche e rassegna bibliografica. Boll. Lab. Sper. e Oss. di Fitopatologia Torino, N. S., 20, 43.

Borzini G., Ceruti Scurti J. (1958). - Nota III. Trasmissione sperimentale della malattia e prove orientative su sistemi di lotta. Boll. Lab. Sper. e Oss. di Fitopatologia Torino, N.S., 21, 41.

Brooks F. T. (1924). - *Polyporus adustus* as a wound parasite of apple trees. Brit. Trans. Myc. Soc, X, 195.

Campbell W. G. (1930). - The chemistry of the white rots of wood. I. The effect on wood substance of *Polystictus versicolor* (L.) Fr. Biochem. Journ., XXIV, 4, 1935

Campbell W. G. (1931). - II. The effect on wood substance of *Armillaria mellea* (Wallr.) Fr., *Polyporus hispidus* (Bull.) Fr., and *Stereum hirsutum* Fr. Bioch. Jour., XXV, 2023.

Ceruti Scurti J. (1956). - Sulla degradazione dei legni delle piante forestali e da frutto per azione dell'*Armillaria mellea*. Ann. Sper. Agr., N.S., X, 495.

Ceruti Scurti J. (1956). - Sulla degradazione della cellulosa e della lignina per opera dei funghi lignicoli. Nuovo Giorn. Bot. It., N. S., LXIII, 411.

Ceruti Scurti J. (1958). - Attacchi di Basidiomiceti e manifestazioni di « mal del piombo » nelle prunoidee. Nota II. Generalità sulla malattia, sulla sua diffusione nel Saluzzese e caratteri dei Basidiomiceti isolati dalle piante colpite. Boll. Lab. Sper. e Oss. di Fitopatologia Torino, N.S., 21, 19.

Ceruti Scurti J. (1959 a). - Aspetti fisiopatologici del « mal del piombo » del pesco. Atti Acc. Scienze Torino, 93 (estratto).

Ceruti Scurti J. (1959 b). - Contributo allo studio istopatologico delle foglie di pesco affette da « mal del piombo ». Atti Acc. Scienze Torino, 93 (estratto).

Ceruti Scurti J. (1959c). - Sulla fruttificazione in cultura degli imenomiceti lignicoli. Allionia, Vol. V, 5.

Ceruti Scurti J. (1960). - Sulla fruttificazione in cultura dello *Stereum purpureum* Pers. Nuovo Giorn. Bot. It., N. S., LXVII, 293.

Cunningham G. H. (1948). - New Zealand Polyporaceae, 8. The genus Fomes. - 9. Trametes, Lenzites and Daedalea. Bull. Dept. Sci. Ind. Res. N. Z., 79, 24 pagg.; 80, 10 pagg. (R.A.M. XXVIII, 1949, 361).

Eide C. J., Christensen C. M. (1940). - Wood apple decay in apple trees in Minnesota. Phytopathology, XXX, 936.

Grosclaude C. (1960). - Le plomb des arbres fruitiers. I. Etat actuel de la question. Ann. Epiphyties, 11, (3), 397.

Grosclaude C. (1961). - II. Travaux préliminaires réalisés à la Station de Pathologie végétale. Pont de la Maye, 12 (1), 75.

Grosjean J. (1942). - Het parasitaire Karakter van eenige Polyporaceén Univ. Amsterdam. Thesis, 96 pagg.

Grosjean J. (1951). - Onderzoekingen over Mogelykheid van een Bestrijding var de loodglansziekte volgers de boorgat-methode. Tijdschrift over Plantenziekten, 57, 103. (Estratto).

Grosjean J. - (1952). - Naturlijk herstel van Loodglansziekte. Tijdscherift over Plantenziekten, 58, 109 (Estratto).

Lentz P. L. (1955). - *Stereum* and allied genera of fungi in the upper Mississipi Valley. Agr. Monogr. U. S. Department of Agriculture, 74 pagg.

Lutz L. (1934). - Sur les ferments solubles sécrétes par les champignons Hymenomycetes. C. R. Seanc. Acad. Sc. Paris., CXCIX, 18, 893.

Mikola P. (1955). - Experiments on the ability of forest soil Basidiomycetes to decompose litter material. Commun. Inst. For. Finl. 42, 7, 17 pagg. (R.A.M., XXIV, 1955, 816).

Petersen D. H. (1960). - Hymenomycetes fungi except *Polyporus* associated with wood decay of living peach trees in South Carolina. Plant Dis. Reptr., 44, 12, 891.

Pilát A. (1936). - Atlas des champignons de l'Europe. Polyporaceae. Praha.

Pratella G. C. (1958). - Il mal del piombo del pesco. Informatore Fitop., VII, 21, 374.

Pratella G.C., Kovacs A. (1960). - Attività sistemica del solfato di ossichinolina in giovani piante di pesco. Ann. sper. Agr., N. S. 14, 171.

Robak H. (1942). - Cultural sudies in some Norwegian wood dostroying fungi. A biological study and a contribution to diagnostics of wood decay. Medd. Vestland. forst. Forsokssta, 25, 248 pagg. (R.A.M., 1946, XXV, 146).

Takai S. (1955). - Physiological studies on Phellinus pomaceus (Pers.) Quél. causing the white rot of stem of peach. Forsch. Pflkr. Kyoto 5, 3, 119 (R.A.M., 1956, 35, 688).

Talbot P.H.B. (1954). - Micromorphology of lower Hymenomycetes, Bothalia, VI, 249.

Talbot P.H.B. (1954). - The genus *Stereum* in South Africa. Bothalia, VI, 303.

Weir R. (1923). - The genus *Polystictus* and decay of living trees. *Phytopathology,* XIII, 184.

Zeller S.M. (1916). - Studies on the physiology of fungi. II. *Lenzites sepiaria.* Ann. Miss. Bot. Garden, 3, 439.

Zeller S.M. (1922). - Contributions to our knowledge of Oregon fungi. Mycologia, 14, 173.

RIASSUNTO

Proseguendo le ricerche sul « mal del piombo » del pesco, l'A. rende conto dei risultati di isolamenti effettuati dal legno di Prunoidee ammalate: *Prunus persica, P. domestica, P. myrobolana, Amydalus communis, P. sinensis* var. *flore-pleno.*

Dai miceli si sono ottenuti in alcuni casi corpi fruttiferi più o meno sviluppati di *Stereum purpureum* Pers. ed inoltre di *Trametes quercina* (L.) Pilàt, *T. versicolor* (L. ex Fr.) Pilàt, *Phellinus igniarius* subsp. *pomaceus* (Pers.), Quél., *Hypholoma sublateritium* Schaeff. e rizomorfe di *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Karst.

Sul legno di altri esemplari seminterrati in vaso in ambiente umido si sono sviluppati, oltre allo *Stereum purpureum, Corticium confluens* Fr. *Gloeophyllum sepiarium,* (Wulf.) Karst. *Trametes hirsuta* (Wulf. ex Fr.) Pilát, *Stereum hirsutum* (Willd. ex Fr.) S. F. Gray, *Schizophyllum commune* Fr.

Tutti i miceli sono stati ottenuti nell'estate, le fruttificazioni in tutte le stagioni, ma soprattutto nell'inverno.

A prescindere dallo *Stereum purpureum,* che viene ritenuto generalmente il maggior responsabile della sintomatologia tipica della malattia, l'A. mette in evidenza come altri funghi possono concorrere in varia misura alla degradazione del legno, aggravando la malattia.

Anche il rinvenimento dello *Stereum purpureum* in specie di *Prunus* diverse dal *Prunus persica* ha interesse, in quanto varie specie di *Prunus* sono ora sostituite al pesco o sono usate come portainnesto dagli agricoltori.

Per quanto riguarda la terapia, dopo aver messo in evidenza l'opportunità di una lotta preventiva, l'A. riferisce su prove di lotta eseguite somministrando al terreno, in corrispondenza dell'apparato radicale, una soluzione di solfato di ossichinolina, noto per la sua azione antifungina.

Come curativo, l'anticrittogamico ha avuto effetto solo in alcuni casi nel senso di sminuire i sintomi della malattia quando questa era ancora in stadio iniziale.

Come preventivo, il prodotto sembra avere una efficacia superiore, in quanto si è osservato che in alcune delle parcelle trattate il numero dei casi di nuove infezioni è stato inferiore rispetto ai controlli.

SUMMARY

Pursuing the researches on « silver leaf disease », the Author gives an account of the fungi obtained from wood of *Prunus persica, P. domestica, P. myrobolana, Amygdalus communis, P. sinensis* var. *florepleno.*

From mycelia the Author has obtained in some cases fruit bodies completely or partially developed of *Stereum purpureum* Pers. and besides of *Trametes quercina* (L.) Pilàt, *T. versicolor* (L. ex. Fr.) Pilàt, *Phellinus igniarius* subsp. *pomaceus* (Pers.). Quél., *Hypholoma sublateritium* Schaeff. and rhizomorphs of *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Karst. On the wood of other exemplars, partially buried in moist earth in a pot, she has observed: *Stereum purpureum* Pers., *Corticium confluens* Fr., *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf.) Karst., *Trametes hirsuta* (Wulf. ex Fr.) Pilàt, *Stereum hirsutum* (Willd ex Fr.) S. F. Gray. *Schizophyllum commune* Fr.

All mycelia have been obtained in summer, fruit bodies in every season, but specially in winter.

Besides *Stereum purpureum* which is generally considered the chief responsible of silvering, the A. puts into evidence that other fungi may cause the decomposition of wood, making worse the disease.

Also the presence of *Stereum purpureum* in species of *Prunus* different from *P. persica* is of interest, as some species of *Prunus* are now substituted to peach or used as stock for peach - scions.

In regard to the control, taken for granted the opportunity of preventing the disease, the A. refers about some experiments made with oxiquinoline sulphate, given in solution to the roots.

In the cure, the substance has been efficacious only in some cases reducing the symptoms of the disease when this was at the beginning.

In the prevention the product seems to have more effect, as it has been observed that in the treated orchards the number of new infections has been lower than in non treated ones.

INDICE DEL PRESENTE FASCICOLO

Jole Ceruti Scurti - Un quinquennio di osservazione sul «mal del piombo» parassitario delle prunoidee . pag. 5